

PAT-NO: JP409271786A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09271786 A
TITLE: PH REGULATOR CONTAINING MAGNESIA BASED MATERIAL
WHICH IS NOT SOLIDIFIED IN WATER
PUBN-DATE: October 21, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KANEYASU, AKIRA	
NISHINO, NOBUYUKI	
ARAMATSU, SATOSHI	
YAMAMOTO, SHINICHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
UBE MATERIALS KKN/A	

APPL-NO: JP08082672
APPL-DATE: April 4, 1996

INT-CL (IPC): C02F001/66 , C02F001/66

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To keep pH of water quality and bottom quality alkaline for a long period of time to improve living environment of fish and aquatic animals by constituting a pH regulator of one or two or more of magnesia based materials and non-magnesia based materials hardly soluble in water or sea water and making it to have the prescribed particle size and prescribed solidification degree.

SOLUTION: A magnesia based material containing pH regulator which is not solidified in water is constituted of one or more magnesia based materials and non-magnesia based materials hardly soluble in water or sea water, and its particle size is $\geq 0.5\text{mm}$, and its solidification degree after 10 days have passed since thrown in water is $\leq 30\%$. The pH regulator keeps water quality and bottom quality which may cause the deterioration of living environment of aquatic living things weakly alkaline, and further it is not solidified in water for a long period of time, thereby bringing environment easy for aquatic things to live. There are not worries that the lowering

of pH capacity of untreated water brought by the deterioration of water passing due to solidification is incurred, and the pH regulation is stably performed.

COPYRIGHT: (C) 1997, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-271786

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 1/66	5 1 0 5 2 1		C 0 2 F 1/66	5 1 0 Z 5 2 1 C 5 2 1 D 5 2 1 L 5 2 1 P
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)				

(21) 出願番号	特願平8-82672	(71) 出願人	000119988 宇部マテリアルズ株式会社 山口県宇部市大字小串1985番地
(22) 出願日	平成8年(1996)4月4日	(72) 発明者	兼安 彰 山口県宇部市大字小串1985番地 宇部化学 工業株式会社内
		(72) 発明者	西野 伸幸 山口県宇部市大字小串1985番地 宇部化学 工業株式会社内
		(72) 発明者	新松 智 山口県宇部市大字小串1985番地 宇部化学 工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 伊丹 勝
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 水中で固結しない苦土系材料含有pH調整剤

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、内海、内湾、湖沼、河川及び飼育水槽等の水質並びに底質のpHを1回の散布または充填により、長期間に亘ってアルカリに維持し、且つ材料の固結化を抑えることにより、魚類及び水性生物の生息環境の改善をはかることのできるpH調整剤を提供する。

【解決手段】 苦土系材料の1種または2種以上の材料と水または海水に対して難溶性の非苦土系材料とから構成され、粒径が0.5mm以上の大きさを有し、且つ水中投入10日後の固結度が30%以下であることを特徴とする苦土系材料含有pH調整剤。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 苦土系材料の1種または2種以上の材料と水または海水に対して難溶性の非苦土系材料とから構成され、粒径が0.5mm以上の大きさを有し、且つ水中投入10日間経過後の固結度が30%以下である水中で固結しない苦土系材料含有pH調整剤。

【請求項2】 水中投入20日間経過後の固結度が35%以下であることを特徴とする請求項1記載の水中で固結しない苦土系材料含有pH調整剤。

【請求項3】 嵩密度が2.3g/cm³以上で水中に投入24時間経過後の粉化率が10%以下である苦土系材料と水または海水に対して難溶性の非苦土系材料とからなることを特徴とする請求項1又は2記載の水中で固結しない苦土系材料含有pH調整剤。

【請求項4】 苦土系材料を20%以上含有することを特徴とする請求項1～3記載の水中で固結しない苦土系材料含有pH調整剤。

【請求項5】 難溶性の非苦土系材料が炭酸カルシウム系材料、酸化アルミニウム系材料、ケイ石、電気石及び麦飯石から選ばれる1種または2種以上で構成されることを特徴とする請求項1～4記載の水中で固結しない苦土系材料含有pH調整剤。

【請求項6】 難溶性の非苦土系材料が炭酸カルシウム系材料、酸化アルミニウム系材料、ケイ石から選ばれる1種又は2種以上で構成されることを特徴とする請求項1～4記載の水中で固結しない苦土系材料含有pH調整剤。

【請求項7】 苦土系材料の主成分が酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム及び炭酸マグネシウムから選ばれる1種または2種以上で構成されることを特徴とする請求項1～6記載の水中で固結しない苦土系材料含有pH調整剤。

【請求項8】 苦土系材料の主成分が酸化マグネシウムからなることを特徴とする請求項1～6記載の水中で固結しない苦土系材料含有pH調整剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内海、内湾、湖沼、河川及び魚類等水性生物を飼育する水槽等の水質及び底質等のpHの調整において、1回の散布または充填により長期間にわたり水質及び底質のpHをアルカリ側に維持し、且つpH調整を有する苦土系材料の底質部での固結化を防ぎ、ウナギ、ヒラメや貝類等の底質域で生息することの多い水性生物の生息環境の改善をはかることを目的とし、加えて容器等に充填したpH調整剤へ水または海水を通水することによって被処理水のpH調整をする際、充填物の固結化による通水弊害を抑え、安定的に被処理水のpH調整が可能となる材料を提供することを目的とした水中で固結しないことを特徴とする苦土系材料含有pH調整剤に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、後背地に大きな汚濁源を有する内海、内湾、湖沼、河川等の閉鎖性水域は、流入する汚濁負荷が大きいうえに汚濁物質は蓄積しやすいため、富栄養化が進み、水質及び底質の汚濁が進んでいる。特に瀬戸内海や伊勢湾のような閉鎖性水域では流入したリン及び窒素が停滞し、赤潮が発生するなどして漁業被害を起こすなど、漁業環境に多大な影響を与えている。また琵琶湖などの湖沼では、淡水赤潮やアオコが異常に発生し、これによって上水道施設のろ過障害や異臭の問題を生じている。河川においては、生活排水や工場排水等の流入により富栄養化し、水質並びに底質が悪化して悪臭を放ったり、水性生物が生存できない環境となっている。これら環境悪化に対処するため、法律的に水質汚濁防止法、瀬戸内海環境保全特別措置法、湖沼に係わる窒素及びリンの排水規制等が制定実施されている。

【0003】また魚類や水性生物の養殖業では、赤潮や貧酸素水塊の発生に起因して、底質から有毒な硫化水素が発生すること、また有害な細菌やウイルス類等が水質並びに底質の低pH化により生物活動及び増殖活動を活性化し、養殖魚等へ伝染することにより、養殖魚及び貝類の発病や大量への死の被害が報告されている。

【0004】加えて魚類等の水性生物の養殖を目的として陸上等に設置した水槽並びに水族館等の水槽では、魚類や水性生物を1年中飼育している。これら水槽においては生物の成長や生命維持のために与える餌の残り(残餌)や生物からの排泄物等が堆積することにより硝酸イオン等が蓄積するため水質及び底質が悪化し、特にpHの低下することが問題となっていた。水質並びに底質のpH低下は飼育生物へ直接影響を与え、結果として飼育生物の成長が遅くなり、飼育期間中にへの死する率が高くなり、また養殖業においては水揚げする際の歩留り低下等をまねくなど大きな被害をもたらす。

【0005】飼育水槽には、水をポンプを用いて循環させる方式の循環式水槽と、水をオーバーフローさせて絶えず新しい水を入れ替える方式の流水式水槽の二種類が挙げられる。前者の循環式水槽では、pH低下の対策として、従来は新しい水と入れ換えるか、pHを上げるためにpH調整剤として生石灰、消石灰、サンゴ砂及びかき殻等が充填され使用されていたが、安定して水質並びに底質のpHをアルカリ側に維持することはできなかった。従来の生石灰及び消石灰のpH調整剤では、水を循環する間に同調整剤が崩壊して粉化し、循環式水槽内の水質を汚濁する原因となっていたためである。また通常の海水のpHが8.2前後であるのに対し、サンゴ砂及びかき殻の主成分が炭酸カルシウムのため、これらpH調整剤ではpH8まで水のpHを上げることが難しかった。

【0006】後者の流水式水槽では、特に底部で生息する生き物を飼育する場合、飼育水の表面域ではpHは絶

えず新しい水が入れ替わっているため正常のpHを維持したが、同水槽底部は残餌及び排泄物等が堆積し、これが原因で底質が悪化しpH低下の問題が生じていた。このpH低下の対策として前者と同じ従来のpH調整剤が使用されてきたが、絶えず系外へ流れ出る水流があるため、従来の水中に投入後崩壊する調整剤はこの水流により系外に排出されたため長期間安定して底質のpHを例えば新規海水と同じpH8、2前後に維持することができなかった。

【0007】更に付け加えると、循環式飼育水槽におけるpH低下防止対策として、新しい水と入れ替える方法があるが、海水の場合頻繁に入れ替えるには多額の費用がかかってしまう。

【0008】またpHを上げる方法として使用されている生石灰及び消石灰等の石灰系調整剤は強アルカリ性剤であり、投入直後急激に高pH化しpH=11以上になることがあり、魚類及び水性生物の生息環境への悪影響が大きい。更にこれらは、水中の炭酸ガスとの反応により炭酸カルシウムを容易に生成し、同調整剤の表面を被覆するためpHを上げる期間が非常に短い。このため、pHを上げるため絶えず調整剤を追加投入する必要が生じ、加えて生成した炭酸カルシウム等の化合物が多く堆積する等の問題が生じていた。

【0009】更にまた、従来のpH調整剤である生石灰、消石灰、サンゴ砂、かき殻及び石灰石等の石灰系材料のみからなるpH調整剤では、水質内に溶存した硫酸イオンにより容易に難溶性性の石膏（硫酸カルシウム）を形成し、これが同調整剤の表面を被覆する。このため、pH調整剤の効果が失われることとなり、長期間に亘ってpH調整することが不可能であった。即ち、従来の石灰系pH調整剤では長期間に亘って、高pH化することが不可能であった。このため、一度の散布で長期間に亘って低pH水を高pH化することが可能な材料の登場が待たれていた。

【0010】一方、苦土系材料単身からなるpH調整剤は、pH4から8の問題となる水質及び底質をpH8から9前後の弱アルカリ性へとpH調整することに優れる反面、長期間水中に存在させた場合、コンクリートの板のように固結するという現象を生じた。この固結化の理由は定かではないが、この固結物はヒラメやウナギや貝類等の底部で生活する生物にとっては、甚だ迷惑なものとして存在した。ヒラメのように底質内部へ潜って生活するような生物にとっては、この固結物が邪魔となって底質内へ潜ることができなくなっていたためである。また、ヘドロ状底質へ材料を散布した場合、上部を固結物が覆うこととなり完全に水と遮断されるため固結物より下部の底質は嫌気性雰囲気となって前述硫酸イオンが還元され硫化水素が発生することが心配された。加えて容器等にpH調整剤を充填させ、これに被処理水を通水させてpH調整する際、pH調整剤が固結化して通水不可

能となったり、更にこのpH調整をなんらかの理由で停止した後、再度復起させた際、停止中に充填物が固結化し、被処理水を通水できなくなり、pH調整不可能となることがあった。このため、水中に没しても長期間に亘って固結しないpH調整剤が待たれていた。

【0011】上記問題点にかんがみ、本発明者らは鋭意検討した結果、内海、内湾、湖沼、河川及び飼育水槽等の水質並びに底質のpHを1回の散布または充填により、長期間にわたりアルカリに維持し、加えて同pH調整剤の固結化を抑えることにより、魚類及び水性生物の生息環境の改善をはかる苦土系材料含有pH調整剤を開発するに至った。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するための本発明は、

①苦土系材料の1種または2種以上の材料と水または海水に対して難溶性の非苦土系材料とから構成され、粒径が0.5mm以上の大きさで、且つ水中投入10日後の固結度が30%以下であることを特徴とする苦土系材料系pH調整剤であり、好ましくは②水中投入後20日後の固結度が35%以下のpH調整剤であり、③嵩密度が2.3g/cm³以上で水中に投入24時間経過後の粉化率が10%以下である苦土系材料と水または海水に対して難溶性の非苦土系材料とからなる苦土系材料含有pH調整剤、④本苦土系材料を20%以上含有することを特徴とするpH調整剤であり、⑤難溶性材料の主成分が炭酸カルシウム系材料、酸化アルミニウム系材料、珪石、電気石及び麦飯石から選ばれる1種または2種以上で構成されるものであり、⑥上記苦土系材料の主成分が酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム及び炭酸マグネシウムから選ばれる1種または2種以上で構成されることを特徴とする水中で固結しない苦土系材料含有pH調整剤である。

【0013】本発明のpH調整剤は、酸性化またはpH低下によって水性生物の生息環境が悪化する原因となる水質並びに底質を長期間に亘って弱アルカリ性を維持することが可能で、更には水中で長期間に亘って固結しないため底部及び底質内で生息する水性生物に対して住みよい環境をもたらせることが可能となる。また、本pH調整剤は長期間水中にあっても固結することがないため、pH調整剤を充填した容器に被処理水を通水させることによりそのpHを高くする場合、充填剤の固結化による通水劣化に伴う被処理水のpH調整能力劣化をまねく心配がなく、安定して被処理水のpH調整が可能となる。

【0014】以下、本発明について詳細な記述を行う。本発明であるpH調整剤は性質の異なる二種類の材料から構成される。即ち、pH調整機能を持つ苦土系材料と、pH調整機能を有しないが長時間水中内にあっても固結することがなく、また水や海水に対して難溶性を呈

する非苦土系材料から構成される。難溶性非苦土系材料は、水中で固結することがないため、pH調整機能を有する苦土系材料の個々の粒子が崩壊して粉状となり周囲の難溶性非苦土系材料粒子の間隙部を埋めて、崩壊後の粉同士が固結してもpH調整剤全体を固結化することがない。また苦土系材料粒子が部分的に硬化しても、周囲は水中では固結しない難溶性非苦土系材料で覆われているため、それ以上の領域への固結化の拡大を抑えられることとなる。従って本発明であるpH調整剤を改質を必要とされる領域へ投入した場合、散布した領域全体または生物の生活活動を阻害する程度の大きさの固結物を生じることがないため、ヒラメ等が底質内部へ潜ることを妨げる心配がなくなる。このため固結化に伴う生活環境の変化がないため、ストレスを生じる心配がなくなる。従って総合的に判断して、劣悪な環境となっている底質は本発明のpH調整効果により同生物にとって快適なpH環境へと再生されることとなる。

【0015】本発明で使用される苦土系材料としては、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム等のマグネシウム含有物質材料が挙げられる。

【0016】酸化マグネシウムとしては、天然に産するブルーサイト（水滑石）、マグネサイト（菱苦土鉱）を加熱分解させた天然産焼結マグネシアクリンカー及び電気アークにより一度融点以上の温度で溶解させた後、凝固させた天然産電融マグネシア、又は海水、苦汁及びかん水等のマグネシウム含有水溶液に石灰乳等のアルカリ原料を添加することにより得られる合成水酸化マグネシウムを加熱・分解させた酸化マグネシウムの焼結体（合成焼結マグネシアクリンカー）或いはその電融品（合成電融マグネシア）を挙げることができる。

【0017】更に天然産苦土系鉱石である主として水酸化マグネシウムからなるブルーサイトを分解温度350℃以上の加熱温度で、或いは主として炭酸マグネシウムからなるマグネサイトを分解温度900℃以上の加熱温度で処理した通常軽焼マグネシアと呼ばれる酸化マグネシウム系材料も含まれる。これら材料は、主構成鉱物はベリクレーズ（酸化マグネシウム結晶）であるが、通常内部に未分解のマグネサイトやブルーサイトが含まれている。しかしながら、これらは本発明の苦土系材料含有pH調整剤としての機能をなんら損ねることなく、本発明の苦土系材料として適用できるものである。

【0018】加えて、上記ブルーサイト、マグネサイト等の天然産苦土系鉱石をそのまま使用することも可能である。

【0019】上記天然産鉱石のブルーサイト以外の水酸化マグネシウムとしては、上記合成焼結マグネシアクリンカーの原料である合成水酸化マグネシウム、或いは天然産マグネサイトの軽焼物を水と接触させた水和物である水酸化マグネシウム等を挙げることができ、これら水酸化マグネシウムの成形物及びその破砕物も本pH調整

剤の苦土系材料として適用可能である。

【0020】上記苦土系材料の内、好ましくは1000℃以上の温度で加熱し、焼結又は電融させた酸化マグネシウム系材料であることが望ましい。これら酸化マグネシウム系材料は、材料当たりのMgO含有量が高いため、単位面積或いは単位容積当たりの投入量が少なく済み、より経済的な材料であると考えられる。この1000℃以上の温度で加熱し、焼結又は電融させた酸化マグネシウム系材料としては、上記天然産焼結マグネシアクリンカー、天然産電融マグネシア、合成焼結マグネシアクリンカー並びに合成電融マグネシア等が挙げられる。

【0021】本発明である苦土系材料の内、粒状物の嵩密度と崩壊性は密接に関係し、嵩密度が高いほど崩壊性は失われる。このため、水中投入後に同材料の崩壊を抑えるには、2.3g/cm³以上の嵩密度であることが望ましい。

【0022】粉化率とは、水中に投入し24時間経過した材料において、崩壊によって生じた投入前の粒径より小さな粒子の発生率について示したものである。従って、この値が小さい方が、崩壊しにくいことを意味する。粉化率が10%を越える苦土系材料は水中直後に粉化し、細くなるため材料の比表面積が増加し、pH調整機能が増加する。しかしながら、崩壊量が増加した場合、これらが再反応により固結化度の原因となると思われる。それ故、適切なpH調整能力を有し同時に固結化を止するためには、粉化率が10%以下の苦土系材料を使用することが望ましい。更にまた、本発明の苦土系材料含有pH調整剤は苦土系材料および非苦土系材料の粒度を調整することによりpH調整機能と固結度の制御が可能である。

【0023】次に本発明で使用される難溶性の非苦土系材料としては、水や海水に対して難溶性を示す材料であれば制限を受けない。例えば炭酸カルシウム系材料、酸化アルミニウム系材料、ケイ石、電気石または麦飯石の1種または2種以上で構成される材料を挙げることができる。炭酸カルシウム系材料としては、石灰石、結晶質石灰石、大理石等を、酸化アルミニウム系材料として焼結アルミナクリンカー、電融アルミナを挙げることができる。ケイ石とは、主鉱物が石英からなる岩石である。電気石や麦飯石は、水や海水に対して難溶性を示す以外に、水質に対してミネラル成分を与える効果もある。これら難溶性材料は、水中で固結することがないため、pH調整機能を有する苦土系材料が個々の粒子が固結しても、その周囲は水中では固結しない難溶性材料で覆われているため、苦土系材料の分布する領域は固結がおこるが、それ以上の領域への固結化が拡大しないこととなる。従って本発明であるpH調整剤を改質を目的とする底質等へ散布しても、散布した領域全体が固結する弊害を生じることがないこととなり、底部で生息する生物の

生息環境を悪化させることがなくなる。

【0024】上記難溶性非苦土系材料の内、経済的な理由及び安定的に大量に容易に入手可能なことから、好ましくは炭酸カルシウム系材料、酸化アルミニウム系材料及びケイ石を使用することが望ましい。更に好ましくは、炭酸カルシウム系材料の使用が望ましい。

【0025】本発明のpH調整剤において、本苦土系材料の配合率は対象となる水質及び底質のpHを上げることが目的として配合するため、苦土系材料は少なくとも20%以上含有されることが必要となる。更に好ましくは20から80%の範囲で含有されることが望ましい。したがって残りの部分を上記難溶性非苦土系材料が占めることとなる。本苦土系材料の配合率は、被改質を行う水質並びに底質のpHをアルカリ性側にする際の速度並びに持続性に直接関与することとなる。このため、改質を行う水質及び底質の量及び酸性化程度等により、適切な配合を行う必要がある。

【0026】本発明の苦土系材料含有pH調整剤は、通常0.5mm以上の大きさで使用されることが必要で、好ましくは1mm以上の大きさであることが望ましい。大きさが0.5mm以下と小さい場合、投入した時に水流等により被改質領域から外れることとなり、pH調整剤自体が消失し、目的のpH調整を行うことが困難となる。従って、より大きな材料の方が被改質領域から外れる心配はなくなるが、材料が大きくなると水との接触面積が小さくなり、pH調整機能劣化の問題となる。通常は30mm以下の大きさのものを使用することが望ましい。また、水中に完全に没し、また水流により容易にながされることがないように、本発明のpH調整剤の嵩密度は1.5g/cm³以上であることが望ましい。

* 30

$$\text{嵩密度 (g/cm}^3\text{)} = \frac{W_1}{W_3 - W_2} \times S$$

W₁ : 試料の乾燥重量 (g)

W₂ : ケロシンで飽和した試料のケロシン中での重量 (g)

W₃ : ケロシンで飽和した試料の重量 (g)

S : 測定温度におけるケロシンの密度 (g/cm³)

【0032】(苦土系材料の水中投入24時間経過後の粉化率) 試料(苦土系材料)の最小粒径とほぼ同じ開き目の金属製カゴに試料を入れ、水中にカゴごとゆっくり投入し、24時間経過後カゴごと取り出し、カゴに残った試料を乾燥し、試料の乾燥後重量を測定した。試験前の重量と乾燥後重量との差を、粉化により試料から剥離した量、即ち水中投入による粉化量とした。その差(重量減少量)を試験前の重量で除算した値を粉化率(%)とした。

【0033】(pH調整剤の水中投入10日間及び20日間経過後の固結度) pH調整剤を海水または水をいれた容器内に投入し、海水または水中に埋没させた後、放

*【0027】また本発明で示した固結度とは、水中投入前のpH調整剤の粒径と水中投入後固結化し、元の粒径より大きなものが存在する比率を示した指数である。したがって固結度が大きい場合、水中での使用時に底部で板状に固結する可能性が大となり、底部で生息する生物にとって生息環境悪化をもたらすこととなる。また、容器等に充填した場合、長期間使用時に容器内で充填剤であるpH調整剤が固結化し、通水の弊害となるものと思われる。

10 【0028】本発明のpH調整剤の固結度は、小さな値を示すことが必要であり、本発明の水中投入10日間経過後の固結度が少なくとも30%以下であることが肝要である。好ましくは、20日間経過後の固結度が35%以下であることが望ましい。また、前述嵩密度が2.3g/cm³以上で水中投入後の粉化率が10%以下である苦土系材料を20から80%の範囲で含有することが望ましい。

【0029】

【実施例】以下、実施例によって詳細な説明を行う。

20 尚、実施例に記載の測定項目は以下の方法により求めた。

【0030】(嵩密度) 日本学術振興会第124委員会試験法分科会において決定された”学振法2マグネシアクリンカーの見掛け気孔率、見掛け比重及び嵩比重の測定方法”(1981年版 耐火物手帳、耐火物技術協会発行)に準じて行い、下記計算式を用いて嵩密度を求めた。

【0031】

【数1】

※置した。途中、2日に一度の割合で蒸発した海水又は水の量だけ追加した。所定日数経過後、水中に投入以前の材料の最大粒径と同じ開き目の金属製篩を準備し、容器から試料が壊れないようにゆっくり全量取り出した後、同篩上で分離した。篩上に残った固結物をゆっくり取り出し、温度110℃の乾燥機内で一昼夜乾燥し、その重量(W₁)を測定した。同じく、篩下に残ったものも同様に乾燥し、その重量(W₂)を測り、下記式により固結度を計算した。

【0034】

【数2】

$$\text{固結度 (\%)} = \frac{\frac{9}{W1}}{W1+W2} \times 100$$

本方法において、例えば10日間経過後に求めた値を10日間経過後の固結度とし、20日間経過後に求めた値を20日間経過後の固結度とした。

【0035】実施例1

水酸化マグネシウム粉末の成形物を破碎し、2～5mmに整粒した苦土系材料を1kg準備した。次に主成分が炭酸カルシウムである結晶質石灰石を破碎して1～5mmに整粒した難溶性非苦土系材料を1kg準備した。これらをセメントミキサーで混合して本発明のpH調整剤2kgを作成し、二分割した。4lの海水を入れた5lのガラス製ビーカー2本に各々pH調整剤を1kg入れ、10日間及び20日間放置した。途中2日に一度の間隔で、海水の蒸発量分だけ補充した。海水投入10日間経過後の固結度は2%、20日間経過後の固結度は5%であった。海水のpHは、投入前の海水のpH7.9から本pH調整剤を投入によりpHは8.5から8.9の間を本試験期間中推移し、本pH調整剤の長期間安定して被処理水をpH調整する能力のあることが認められた。苦土系材料は、水中に投入後崩壊し、細かな粒子となり、難溶性非苦土系材料粒子間を埋めたが、投入後10日間経過後に*

10

*において水槽底部に散布したpH調整剤を観察したところ、板状のコンクリートのような固結物は観察されなく、また20日間経過後においても本pH調整剤の水中での固結化は認められなかった。

【0036】実施例2～7

海水4lを入れた5lのガラス製ビーカーに本発明のpH調整剤1kgを投入し、10日間放置した。その間、2日に1度の割合で蒸発量分だけ補充した。苦土系材料としては、酸化マグネシウムはMgO含有料98%の合成焼結マグネシアクリンカー、水酸化マグネシウムとしては天然産鉱石であるブルーサイト、炭酸マグネシウムとしては天然産鉱石であるマグネサイトを使用した。表1に、使用した苦土系材料及び難溶性非苦土系材料の配合比率、苦土系材料の粉化率、本pH調整剤の高密度、粒径並びに水中に10日間経過後のpH調整剤の固結度を示す。本実施例のpH調整剤の投入により、本試験期間中海水のpHは8.4から8.9の間を維持し、また試験後のpH調整剤を観察したところ固結化は認められなかった。

【0037】

【表1】

		実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
配合 比率 (%)	酸化マグネシウム	50	30	15	60	80	0
	水酸化マグネシウム	0	0	0	0	0	30
	炭酸マグネシウム	0	0	5	0	0	0
	結晶質石灰石	50	0	0	0	0	70
	焼結マグネシアクリンカー	0	70	0	0	0	0
	珪石	0	0	80	0	0	0
	電気石	0	0	0	40	0	0
	菱鉄石	0	0	0	0	20	0
	苦土系材料	嵩密度 (g/cm ³)	3.4	3.4	3.2	3.4	3.4
	粉化率 (%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
pH調整 剤	粒径 (mm)	1~5	1~10	1~10	1~10	1~10	1~10
	水中投入10日後の固結度 (%)	5	2	3	5	8	3

【0038】本結果より、本pH調整剤は元の海水のpH(=7.9)をアルカリ性側に上げ、長期間安定的に維持できることが確認された。更に本試験期間中本苦土系材料含有pH調整剤が固結しないことも確認された。

【0039】比較例1

実施例1で使用した水酸化マグネシウムの苦土系材料の※50

※みからなるpH調整剤を、実施例2～7と同じ方法で試験を行った。表2にpH調整剤の粒径並びに水中に水中投入10日間経過後の固結度を示す。

【0040】比較例2

実施例2で使用した苦土系材料である合成焼結マグネシアクリンカー(粒径1～5mm)のみからなるpH調整剤

を、実施例2～7での実験と同じ方法で試験を行った。表2に、pH調整剤の粒径並びに水中に水中投入10日間経過後の固結度を示す。

【0041】

【表2】

		比較例1	比較例2
pH	調整剤		
	粒径 (mm)	1～5	1～5
	水中投入10日後の固結度(%)	55	65

【0042】比較例1及び2の試験結果より、水中投入10日後においてpH調整剤の固結化現象が認められ、その水中投入10日間経過後の固結度は55及び65%を呈し、非常に高い値を示すことが認められた。本結果より、底部で生息する生物への生息環境悪化や、これら比較例で使用したpH調整剤を容器に充填した海水等を通水した場合には固結化による通水弊害を生じることが示唆された。

【0043】実施例8

実施例2の苦土系材料含有pH調整剤について、実施例2～7での実験方法と同様にして、20日間海水中に放置した。本pH調整剤は、海水に投入20日間経過しても、前述実施例2～7の結果と同じくpH調整剤の固結化は認められなかった。試験終了後である、20日間経過後の固結度は10%であった。本結果より、20日間海水中に放置しても固結化しないことが認められた。

【0044】実施例9及び比較例3

海水を入れた面積18m²、高さ0.6mのコンクリート水槽二基にヒラメを放流し、28日間飼育した。各水槽に、実施例9として、実施例2で使用した苦土系材料含有pH調整剤を1000kg散布した。また、比較例3として、比較例2で使用した材料を500kg散布した。試験後各水槽底部から任意にpH調整剤を1kg採取し、これを用いて固結度を求めた。飼育結果及び28日間経過後の固結度を表3に示す。本発明のpH調整剤を投入した水槽では、比較例3と比較してヒラメのへい死数が少なく、歩留りが向上しており、本材料による生物への生育等への効果が認められた。比較例3では底部でpH調整剤が固結化したことにより、ヒラメの生息環境が悪化し、ストレス等を生じたために実施例9の水槽における結果より劣る結果になったものと思われる。

【0045】

【表3】

			実施例9	比較例3
試験飼育日数			28	28
開始時	放流尾数	尾	310	311
	平均体重	g	597	592
期間へい死数			0	5
歩留り率			% 100	98.4
試験後の固結度			% 14	90

【0046】実施例10

循環式水槽における水のpH調整を想定して、上部から水を入れて、底部から水を抜くことが可能な容積0.5lのガラス製容器に実施例2で使用したpH調整剤を0.6kg投入し、海水を0.5l/分の速度で5日間連続通水後、10日間海水を充填した状態で放置した。本試験中、充填物の固結による通水弊害は起こらず、安定して海水を通水することができた。またガラス製容器通過の海水は通過前のpHより0.7～0.9高い値を常時示した。加えて10日間放置後に再度海水を1日間通水させたが、容易に通水を行うことができ、充填物の固結化による通水弊害は認められなかった。試験後の充填物を取り出し、水中に投入16日間経過後の固結度を測定したところ、固結度は8%であった。本結果より、海水のpH調整が連続して維持可能なこと、また充填したpH調整剤が固結することがなかったため、容器内へ安定して一定量の海水を通水可能なことが認められた。

【0047】

【発明の効果】以上のように、本発明は、酸性化またはpH低下によって水性生物の生息環境が悪化する原因となる水質並びに底質を長期間に亘って弱アルカリ性に維持することが可能で、更には水中で長期間に亘って固結しないため底部及び底質内で生息する水性生物に対して住みよい環境をもたらせることが可能であることが認められた。また、本pH調整剤は長期間水中にあっても固結することがないため、pH調整剤を充填した容器に被処理水を通水させることにより高pH化する場合、充填剤の固結化による通水劣化に伴う被処理水のpH調整能力劣化をまねく心配がなく、安定して被処理水のpH調整が可能であることが認められた。

フロントページの続き

(72)発明者 山本 新一

山口県宇部市大字小串1985番地 宇部化学工業株式会社内